

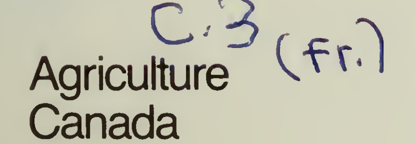
DÉGÂTS CAUSÉS AUX CÉRÉALES ENTREPOSÉES À LA FERME

par les moisissures, les insectes et les acariens

DANS L'OUEST CANADIEN

PUBLICATION 1437 1977





On peut obtenir des exemplaires de cette publication à la
DIVISION DE L'INFORMATION
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA
OTTAWA
K1A 0C7

5M-38657-4:77
No. de cat: A53-1437/1977F
ISBN 0-662-00649-6

Donald F. Runge Limited, Pembroke, Ontario Canada.
N° de contrat: 01A05-6-38657

DÉGÂTS CAUSÉS AUX CÉRÉALES ENTREPOSÉES À LA FERME

par les moisissures, les insectes et les acariens DANS L'OUEST CANADIEN

R.N. Sinha
Station de recherches, Winnipeg, Manitoba

Le problème

Chaque année, les insectes, les acariens et les moisissures infestent les céréales entreposées dans l'Ouest canadien. Il faut alors classer dans une catégorie inférieure les céréales moisies ou dont la qualité est autrement détériorée. Les acheteurs n'acceptent les céréales infestées par des insectes qu'après leur fumigation, mais les entrepôts et les machines servant au transport peuvent se contaminer à nouveau; aussi, les céréales moisies ou infestées par des insectes sont-elles difficiles à vendre.

L'infestation ne se découvre habituellement que lorsqu'elle est importante et qu'elle a déjà causé beaucoup de dommages. Les dégâts résultant des moisissures et des insectes représentent une perte financière, il est donc bon de connaître les causes d'infestation et la façon de les prévenir.

D'où vient ce problème?

Certains insectes et acariens sont bien adaptés au climat de l'Ouest canadien. Ils vivent de déchets et de moisissures dans les fentes des murs et des planchers, sur les sablières des greniers vides et dans les céréales répandues à l'extérieur. Lorsqu'il fait beau, une fois les céréales emmagasinées, ils s'introduisent dans la masse.

Certaines moisissures sont transportées dans l'air, d'autres se trouvent déjà dans les céréales fraîchement récoltées. Les moisissures peuvent se développer dans les céréales gourdes ou humides. En outre, les insectes, les acariens et les moisissures, séparément ou ensemble,peuvent occasionner l'échauffement et des dégâts.

Qui sont les victimes?

Les céréales emmagasinées dans les fermes ne sont pas toutes attaquées par des parasites; toutefois de nombreux agriculteurs découvrent éventuellement des infestations d'insectes et des poches d'échauffement dans leurs céréales emmagasinées.

Quelles sont les pertes dues aux infestations et à l'échauffement des céréales?

Les céréales endommagées par l'échauffement se reconnaissent à leurs graines carbonisées. L'échauffement réduit la germination et produit des conditions favorables à la multiplication des insectes et des acariens. Les céréales en vrac infestées d'insectes vivants ne peuvent pas être acceptées par les silos régionaux. Les céréales moisies sont quelquefois vendables, mais le prix de marché est inférieur et parfois elles ne conviennent même pas à l'alimentation des animaux.

Quand les infestations et l'échauffement se produisent-ils?

Les infestations surviennent habituellement lorsque de grosses récoltes sont entreposées plus longtemps que d'habitude en raison de faibles ventes. En outre, des conditions climatiques défavorables au temps de la moisson sont souvent cause de céréales humides et gourdes, d'où l'échauffement. Les céréales infestées s'échauffent habituellement entre octobre et avril.

Où les infestations commencent-elles?

La plupart des infestations commencent au cours de l'entreposage. Dans des conditions favorables à leur croissance, un petit nombre de spores ou d'insectes suffisent pour déclencher le processus. Les insectes se réfugient surtout dans les greniers et camions sales ainsi que tout autre matériel malpropre utilisé pour le transport des céréales infestées. Les ravages dans les céréales nouvellement emmagasinées commencent par un insecte adulte ou plus qui pondent des oeufs dans les parties les plus chaudes et les plus humides de la masse.

Toutes les céréales infestées s'échauffent-elles?

Non, les céréales dont la teneur en humidité est inférieure à 11% et qui sont entreposées à une température au-dessous de 4°C ne s'échauffent pas durant une période normale d'entreposage. Les moisissures ne font monter la température que lorsque les céréales sont humides et les insectes auront le même effet seulement si la température d'entreposage dépasse 18°C. Les mycétophages des céréales *(fungus beetles)* et les acariens ne causent pas l'échauffement mais ils dégradent les catégories gourdes et humides. Les acariens se multiplient à des températures aussi basses que 5°C.

Quels sont les principaux genres d'échauffement?

On rencontre deux principaux genres d'échauffement. Celui qu'entraînent les moisissures est commun dans le nord des Prairies et celui produit par les insectes est fréquent dans le sud. Le premier est beaucoup moins grave que le deuxième et il est plus facile à réprimer.

Les moisissures d'entrepôt, généralement des moisissures bleues, commencent à se développer dans un point gourd ou humide de la masse de céréales. Lorsque toutes les céréales sont récoltées à l'état humide, l'échauffement peut commencer n'importe où. L'introduction de pluie ou de neige par une fenêtre ou des fissures dans le toit ainsi que l'humidité à travers les fentes du plancher peuvent produire des poches d'humidité dans les céréales sèches. L'échauffement causé par les moisissures commence habituellement à l'automne ou au début du printemps et ne dure que d'une à trois semaines à chaque endroit touché. A mesure que les

moisissures se développent, la température monte jusqu'à ce que la chaleur les tue ou les rende inactives. Elles restent dans la poche humide où elles se sont développées, mais il est possible de les retirer et de les détruire.

L'échauffement causé par les insectes commence lorsque les adultes se rassemblent et se multiplient rapidement dans des poches de céréales sèches. La chaleur produite par la larve favorise sa croissance et stimule la multiplication des insectes. La température des céréales s'élève alors graduellement et l'humidité produite par les insectes accroît celle des céréales, il se forme alors une croûte où se développent rapidement des moisissures. Dans les cas extrêmes, les céréales germent à la surface de la masse (figures 1 et 2). Comme le dessus de la masse est exposé à des températures inférieures à −18°C en hiver, des courants de convection à l'intérieur de la masse causent une forte condensation à la surface. L'échauffement dure plusieurs mois et les insectes comme les moisissures causent beaucoup de dommages durant la dernière phase. La figure 3 décrit le développement typique des moisissures, des insectes et des acariens dans une masse de céréales.

Par la suite, des insectes, des acariens et des bactéries d'espèces économiquement non importantes envahissent la masse de céréales échauffées. Parfois, le nombre des insectes et des acariens atteint un niveau astronomique. Au moment où l'agriculteur, qui jusqu'alors ne s'est douté de rien, remarque les premiers signes de l'infestation, soit l'échauffement, la production de croûtes et la germination à la surface de la masse, les dommages sont déjà faits. Au printemps, les insectes se répandent à partir de leur milieu surpeuplé pour contaminer le reste de la masse. Les infestations d'insectes et d'acariens se limitent habituellement à une couche

Figure 1 Germination des céréales à la surface d'une poche d'échauffement dans une masse de blé d'un grenier de ferme, au cours de l'hiver.



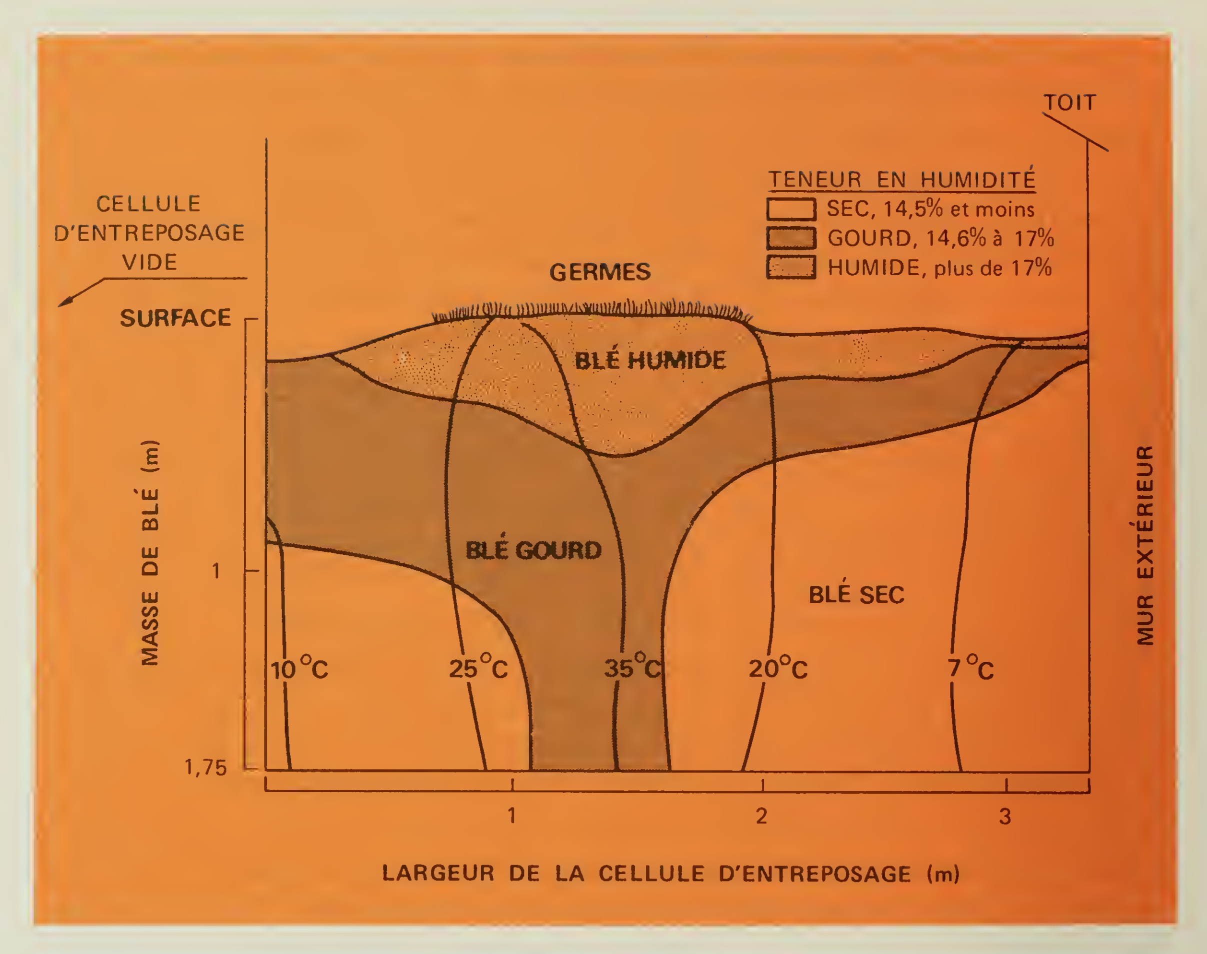


Figure 2 Coupe transversale de la poche d'échauffement infestée par les insectes et illustrée à la figure 1.

superficielle de 30 cm (1 pi) d'épaisseur, mais les moisissures peuvent s'attaquer à toute la masse dans sa profondeur.

Quels sont les principaux insectes responsables de l'échauffement des céréales?

Le cucujide roux, le cucujide dentelé des grains et le tribolium rouge de la farine sont les principaux insectes qui provoquent l'échauffement. Ils détruisent complètement le germe des céréales dont l'amande est déjà endommagée et causent l'échauffement du grain, l'encroûtement et la germination, permettant en même temps aux moisissures de s'introduire dans les amandes. On trouvera à la fin de la publication une liste des principaux insectes et acariens qui s'attaquent aux céréales entreposées.

Comment identifie-t-on ces insectes et quel est leur cycle vital?

Le **cucujide roux** (figure 4) est le plus dommageable. Il est plat, d'un brun rougeâtre et mesure environ 1,7 mm (1/15 po) de longueur. Il vole durant les après-midi chauds d'été. A l'aide d'une loupe, on peut déceler sa forme rectangulaire et ses antennes droites en V.

Cet insecte croît et se reproduit à des températures variant entre 21° et 38°C. La femelle pond ses oeufs sous la couche extérieure de l'amande ou dans les fentes en surface. Les oeufs, à l'éclosion, donnent des larves blanches aplaties et actives qui se

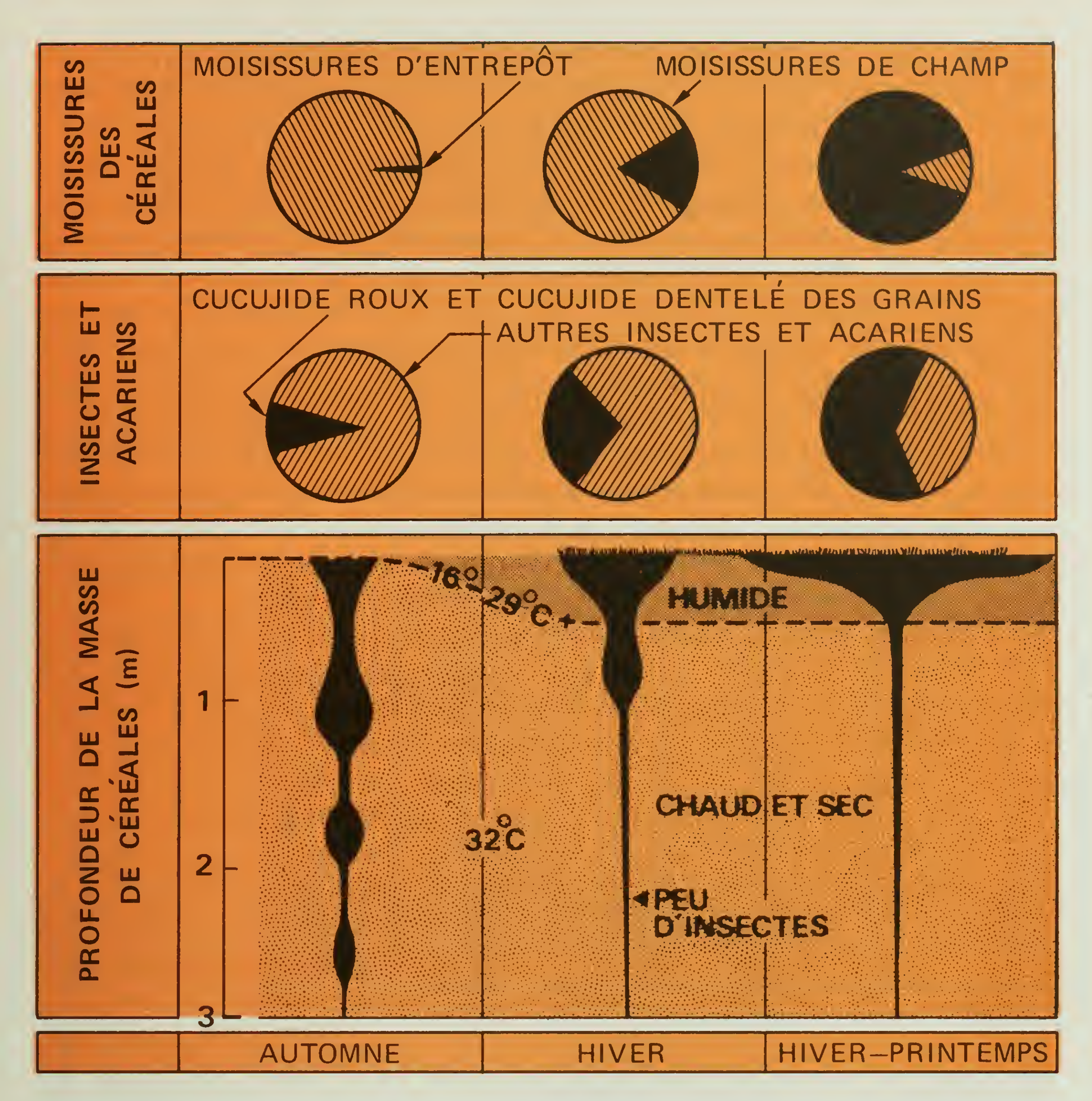


Figure 3 Illustration du développement d'un endroit échauffé par infestation d'insectes comme à la figure 1.

L'abondance comparative des principaux insectes, acariens et moisissures dans les échantillons est indiquée dans les cercles à deux tons différents. Le diamètre des colonnes représente l'importance des populations d'insectes à diverses profondeurs.

nourrissent généralement du germe et parfois de la partie amidonnée de la graine. La larve mue quatre fois pendant son développement à l'intérieur de l'amande et finit par passer du stade de nymphe à celui d'adulte. Le développement dure, en tout, de vingt-quatre à quatre-vingt-dix-huit jours, dépendant principalement de la température. Les adultes peuvent vivre de six à douze mois et, dans des conditions favorables, ils se multiplient par soixante en un mois. Les insectes hivernent habituellement à l'état adulte mais parfois aussi au stade larvaire.

Le **cucujide dentelé des grains** est moins commun que le cucujide roux mais tout aussi destructeur. L'adulte est mince, plat et mesure environ 3 mm (1/8 po) de

longueur. Les six projections ressemblant à des dents qui se trouvent sur la partie médiane de son corps lui ont donné son nom. Lui aussi détruit les germes et se nourrit souvent de déchets et de grains brisés.

Son cycle vital peut se compléter à des températures variant entre 18° et 38°C. La croissance à partir du stade de l'oeuf jusqu'à celui d'adulte ne prend que vingt jours si la température est entre 32° et 35°C. La femelle dépose sans ordre environ six à dix oeufs par jour sur les céréales. Ces oeufs éclosent pour libérer des larves actives qui consomment des grains brisés et de la poussière, puis finissent par s'introduire à l'intérieur du germe de l'amande. La larve mue plusieurs fois avant de devenir nymphe. L'adulte peut vivre de six à dix mois. Il survit à l'hiver en se réfugiant dans des fentes, sous des débris ou au fond d'une cellule d'entreposage.

Les cucujides dentelés des grains peuvent se reproduire lorsque la température du grain atteint 18°C et sa teneur en humidité de 12% à 13%. La croissance devient plus rapide lorsque la température du grain monte à environ 32°C et que la teneur en humidité dépasse 14%. Dans des conditions favorables à son développement, l'insecte peut se multiplier par cinquante à chaque mois.

Le **tribolium rouge de la farine** est moins résistant au froid que les deux insectes précédents. L'adulte est de couleur brun rougeâtre et mesure environ 3 mm (1/8 po) de longueur. La femelle pond ses oeufs de façon désordonnée dans les céréales. A leur plein développement, les larves d'un blanc jaunâtre mesurent à peu près 6 mm (1/4 po) de longueur et ne peuvent se nourrir d'amandes de céréales saines. Cependant, elles s'établissent rapidement dans les cellules de céréales déjà infestées par le cucujide roux et le cucujide dentelé des grains. Elles se nourrissent de germes, de la partie amidonnée des amandes et de la poussière de céréales.

La croissance et la reproduction se font à des températures variant entre 21° et 38°C. A 21°C l'oeuf met environ soixante-quinze jours à devenir adulte, tandis qu'entre 32° et 35°C il y parvient en vingt jours. Ces insectes peuvent se reproduire lorsque la teneur en humidité des céréales est inférieure à 13%. Des poches d'échauffement se produisent rapidement lorsque les céréales nouvellement moissonnées sont entreposées par temps exceptionnellement chaud. Lorsque les conditions sont propices, le tribolium rouge peut se multiplier par soixante-dix en un mois.

Comment déceler les infestations et l'échauffement du grain?

Les céréales emmagasinées à l'état humide sont toujours exposées à la formation de poches de moisissures. Comme ces dernières causent l'encroûtement, une galette durcie signifie qu'il y a déjà dommages. On peut déceler l'échauffement en introduisant une tige de métal dans la cellule de céréales; on la retire après quelques minutes et, si elle est chaude en la passant sur le dos de la main, c'est signe que le grain chauffe.

Il faut vérifier les grains stockés au moins à toutes les deux semaines pour découvrir la présence d'insectes ou des signes d'échauffement. On peut détecter les insectes en utilisant un crible à quatre mailles au centimètre (10/po) pour tamiser des échantillons prélevés à 15 cm (6 po) sous la surface. Chauffer légèrement ensuite les criblures en les examinant attentivement pour voir si des insectes y

remuent. On peut aussi se servir de pièges à insectes comme ceux qu'ont inventés Loschiavo et Atkinson, de la Station de recherches de Winnipeg du ministère de l'Agriculture du Canada, si la température des céréales est au-dessus de 16°C.

Comment prévenir l'infestation et l'échauffement des céréales?

Nettoyer les cellules vides avant d'y emmagasiner de nouvelles céréales. Brûler ou enterrer les déchets de grains ainsi que les excréments d'oiseaux et de souris provenant du grenier vide. Réparer et imperméabiliser les toits et les cloisons des cellules.

Le temps froid est le meilleur agent de prévention contre l'échauffement des grains. Garder les céréales entreposées aussi sèches et aussi froides que possible. Les grains entreposés avec une teneur en humidité inférieure à 11% et à des températures au-dessous de 4°C ne chauffent pas au cours d'un entreposage normal. S'il faut emmagasiner des céréales gourdes ou humides par temps chaud, remuer les grains lorsque surviennent les premiers froids. Le déplacement des grains d'une cellule à l'autre durant les mois froids de l'hiver est le moyen le moins coûteux pour réprimer les infestations de moisissures, d'insectes et d'acariens.

Ne pas entreposer de céréales près d'aliments du bétail car ceux-ci peuvent déjà être infestés. Ne remplir les greniers que jusqu'à la sablière afin d'assurer une ventilation adéquate et un espace suffisant pour s'y glisser.

Figure 4 Cucujides roux et les dommages typiques faits aux amandes de blé.





Si les céréales sont placées en cellules alors qu'elles sont gourdes ou humides, on doit les examiner à chaque semaine. Au premier signe d'échauffement, il faut agir sans délai pour limiter les dommages: tourner le grain pour lui permettre de refroidir.

Si le grain a été emmagasiné sec mais qu'il se trouve en cellules depuis plus d'un an, l'examiner à toutes les deux semaines, entre octobre et avril, afin de déceler tout échauffement. On peut utiliser un simple piège à insectes pour vérifier les activités de ceux qui pourraient s'y trouver. Pour plus de détails au sujet d'un tel piège, s'addresser à la Station de recherches de Winnipeg du ministère de l'Agriculture du Canada.

Les dangers d'infestation et d'échauffement des céréales sèches augmentent considérablement, même dans des greniers bien construits, lorsque le grain emmagasiné n'est pas remué, mais laissé en place durant une longue période de temps. Il faut donc examiner les vieux lots de grains plus souvent que les nouveaux. Des infestations d'insectes dans les céréales entreposées se produisent même dans les fermes très propres.

Comment lutter contre les infestations?

Déterminer la cause de l'échauffement avant d'appliquer des mesures de lutte. S'il est causé par des moisissures et qu'aucun des principaux insectes n'est présent dans les poches de céréales humides, l'infestation se limite probablement à une ou deux petites poches. Enlever et détruire ces poches. Par temps froid transférer le reste des céréales dans une autre cellule et les faire sécher le plus tôt possible. Les mycétophages des céréales (*fungus beetles*) et les acariens ne causent pas d'échauffement dans des céréales humides et moisies.

Si l'échauffement est produit par des insectes, séparer avec soin et brûler ou enterrer les parties très infestées. Transférer et nettoyer le grain qui reste par temps très froid afin d'abaisser sa température sous le point de congélation.

S'il est nécessaire de fumiger tout le lot, ne le faire que par temps chaud. La fumigation n'est efficace que si tout le tas de céréales est à une température d'au moins 16°C. L'agronome de votre région pourra vous fournir des informations sur les produits, la façon de les utiliser et les précautions à prendre à leur sujet.

Comment obtenir d'autres renseignements?

Pour avoir des conseils au sujet d'un problème particulier, écrire au spécialiste provincial de la lutte antiparasitaire, aux soins de votre ministère provincial de l'Agriculture, ou à la Station de recherches du ministère de l'Agriculture du Canada, 25 Dafoe Road, Winnipeg, Manitoba R3T 2M9.

NOMS VULGAIRES ET SCIENTIFIQUES D'INSECTES ET D'ACARIENS

Calandre des grains	*Sitophilus granarius* (Linnaeus)
Cryptophage tors	*Cryptophagus varus* (Woodroffe & Coombs)
Cucujide dentelé des grains	*Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus)
Cucujide des grains	*Ahasverus advena* (Waltl)

Cucujide des grains oléagineux	*Oryzaephilus mercator* (Fauvel)
Cucujide roux	*Cryptolestes ferrugineus* (Stephens)
Petit lathridius	*Lathridius minutus* (Linnaeus)
Psoques	*Psocoptera*
Ptine velu	*Ptinus villiger* (Reitter)
Pyrale de la farine	*Pyralis farinalis* (Linnaeus)
Tribolium brun de la farine	*Tribolium confusum* Jacquelin du Val
Tribolium rouge de la farine	*Tribolium castaneum* (Herbst)
Cheylète cannibale	*Cheyletus eruditus* (Schrank)
Ciron de la farine	*Acarus siro* (Linnaeus)
Glycophage destructeur	*Glycyphagus destructor* (Schrank)
Tarsonème luisant des grains	*Tarsonemus* spp.
Tétranyque brun des grains	*Androlaelaps casalis* (Berlese)

FACTEURS DE CONVERSION VERS LE SYSTÈME MÉTRIQUE

Unités impériales	Facteur de conversion	Résultat en:	
MESURES DE LONGUEUR			
pouce	x 25	millimètre	(mm)
pied	x 30	centimètre	(cm)
verge	x 0,9	mètre	(m)
mille	x 1,6	kilomètre	(km)
MESURES DE SURFACE			
pouce carré	x 6,5	centimètre carré	(cm^2)
pied carré	x 0,09	mètre carré	(m^2)
acre	x 0,40	hectare	(ha)
MESURES DE VOLUME			
pouce cube	x 16	centimètre cube	(cm^3)
pied cube	x 28	décimètre cube	(dm^3)
verge cube	x 0,8	mètre cube	(m^3)
once liquide	x 28	millilitre	(ml)
chopine	x 0,57	litre	(ℓ)
pinte	x 1,1	litre	(ℓ)
gallon	x 4,5	litre	(ℓ)
MESURES DE POIDS			
once	x 28	gramme	(g)
livre	x 0,45	kilogramme	(kg)
tonne courte (2000lb)	x 0,9	tonne	(t)
MESURE DE TEMPÉRATURE			
degrés Fahrenheit	(°F-32) x 0,56 ou (°F-32) x 5/9	degrés Celsius	(°C)
MESURE DE PRESSION			
livre au pouce carré	x 6,9	kilopascal	(kPa)
MESURE DE PUISSANCE			
horsepower*	x 746	watt	(W)
	x 0,75	kilowatt	(kW)
MESURES DE VITESSE			
pied à la seconde	x 0,30	mètre à la seconde	(m/s)
mille à l'heure	x 1,6	kilomètre à l'heure	(km/h)
MESURES AGRAIRES			
gallon à l'acre	x 11,23	litre à l'hectare	(ℓ/ha)
pinte à l'acre	x 2,8	litre à l'hectare	(ℓ/ha)
chopine à l'acre	x 1,4	litre à l'hectare	(ℓ/ha)
once liquide à l'acre	x 70	millilitre à l'hectare	(ml/ha)
tonne à l'acre	x 2,24	tonne à l'hectare	(t/ha)
livre à l'acre	x 1,12	kilogramme à l'hectare	(kg/ha)
once à l'acre	x 70	gramme à l'hectare	(g/ha)
plants à l'acre	x 2,47	plants à l'hectare	(plants/ha)

*Le horsepower est une unité différente du cheval-vapeur.
Le signe décimal est une virgule.

